

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

Kompiuterinė rega. Teksto atpažinimas

Tiriamąojo seminaro ataskaita
Matematinė informatika 3 kursas

Autorius:
Ignas Jatulis

Vadovas:
Irus Grinis

Vilnius
2017

Turinys

Išvadas	2
1 OpenCV biblioteka	3
2 Nuotraukų apdorojimas teksto atpažinimui	3
3 Segmentacija	3
4 Pavyzdys	4
Išvados	6
Literatūra	7

Įvadas

Šiais laikais žmonės vis daugiau veiksmų atlieka kompiuterio pagalba. Pavyzdžiui, jei seniau studentai sesijos metu, prieš egzaminus, konsektus rašydavo ranka, tai šiais laikais, vis daugiau studentų renkasi kompiuterį, jame esančias teksto rengyklės, kurių pagalba galima patogiai ir tvarkingai parengti konspektus. Tačiau sudarydami konspektus iš ranką rašytų sąsiuvininių, jie sugaišta nemažai laiko. Tad kodėl nesukūrus kompiuterinės programos ar mobiliosios programėlės, kurios pagalba užtektų nufotografuoti ar nuskenuoti tekstą, o kompiuteris jį pats atpažintų?

Taigi, šio darbo galutinis tikslas - ranka rašyto teksto atpažinimo programėlė. Šiam tikslui pasiekti, pasitelksime vieną populiariausių kompiuterinės regos bibliotekų OpenCV ir sukonstruotą dirbtinį neuronų tinklą.

1 OpenCV biblioteka

Nuotraukų apdorojimui buvo pasirinkta OpenCV biblioteka ([2]). OpenCV (Open Source Computer Vision Library) yra atvirojo kodo kompiuterinės regos biblioteka. Šią biblioteką galima naudoti tiek mokslo, tiek komercijos tikslais.

Šioje kompiuterinės regos bibliotekoje yra realizuota daugiau kaip 2500 optimizuotų algoritmų kurie padeda apdirbti vaizdus. Taip pat ji pritaikyta programuoti su tokiais kalbomis kaip C++, C, Python, JAVA ir yra suderinama su populiariausiomis operacinėmis sistemomis, tokiais kaip Windows, Linux, Android ar Mac OS. Apie kiekvieną bibliotekoje esantį algoritmą ir jo panaudojimo pavyzdžius, galima rasti OpenCV dokumentacijoje ([1]).

2 Nuotraukų apdorojimas teksto atpažinimui

Kad kompiuteris tiksliau atpažintų tekstą, visų pirmausia reikalingas to paveiksluko apdorojimas. Apdorojimas susideda iš ([3, 4]):

- nuotraukos nuskaitymo;
- nuotrauką paverčiame į nespaltotą vaizdą (pilką);
- apdorojame nuotrauką slenkčių (thresholding) algoritmais, t.y. paverčiama tik į juodai baltą;
- teksto atvaizdą išvalome nuo „triukšmo“ - pašaliname atsitiktinius pikselius, kurie galėjo atsirasti skenuojant ar fotografuojant tekstą;
- atliekame vaizdo aštinimo procedūras, kurios padės išryškinti teksto kontūrus;
- atliekame teksto ploninimą;

Šio apdorojimo paskirtis yra palengvinti atpažinimą ir sumažinti duomenų kiekį, kurį turės apdoroti teksto atpažinimo algoritmas.

3 Segmentacija

Didžiausia probleminė sritis norint atpažinti tekstą, yra teksto segmentacija iš nuotraukos. Nuo to priklauso, ar teisingai bus atskirti žodžiai ir simboliai teisingam teksto atpažinimui. Tai atliekant kyla nemažai iššūkių, tokių kaip:

- teksto eilutės išskyrimas;
- žodžio atskirimas iš eilutės;
- žodžio segmentacija į raides;

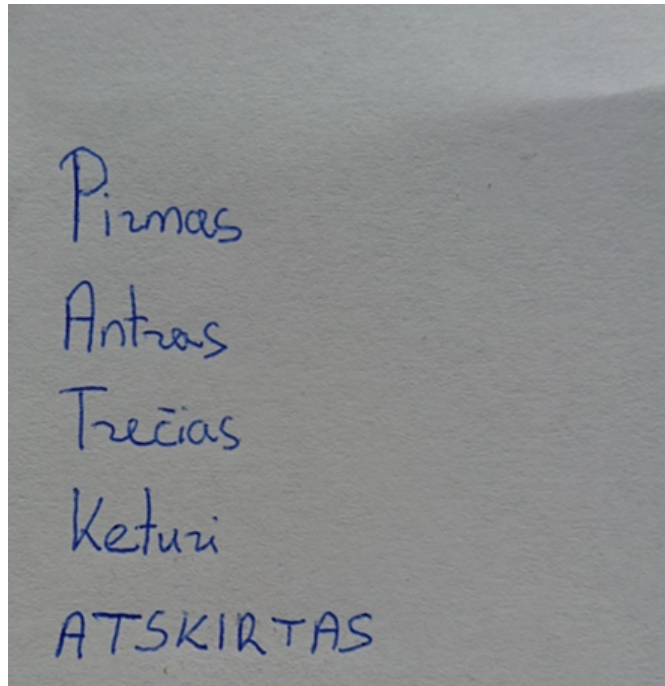
Skaidant į teksto eilutes problema atsiranda tuomet, kai tekstas parašytas netolygiai, t.y. viena eilutė gali pakilti ar nusileisti ir taip patekti į kitos eilutės rėžius.

Skaidant gautas eilutes į žodžius problema atsiranda tuomet, kai to paties žodžio raidės nėra visos tarpusavyje sujungtos. Kad to išvengtų, tekstą papildomai apdoroju išliejimo (angl. blur) funkcija, kad „užlopyti“ smulkius tarpus.

Ir galiausiai, gautus žodžius segmentuojant į raides, problema atsiranda tuomet, kai raidės yra sujungtos. Kadangi bandoma raides atskirti tose vietose, kur linija tampa ploniausia, tai nebūtinai reiškia, kad būtent toje vietoje ir jungiasi žodžiai. Pavyzdžiui bandant atskirti raidę 'u' neretai ją perskeldavo pusiau.

4 Pavyzdys

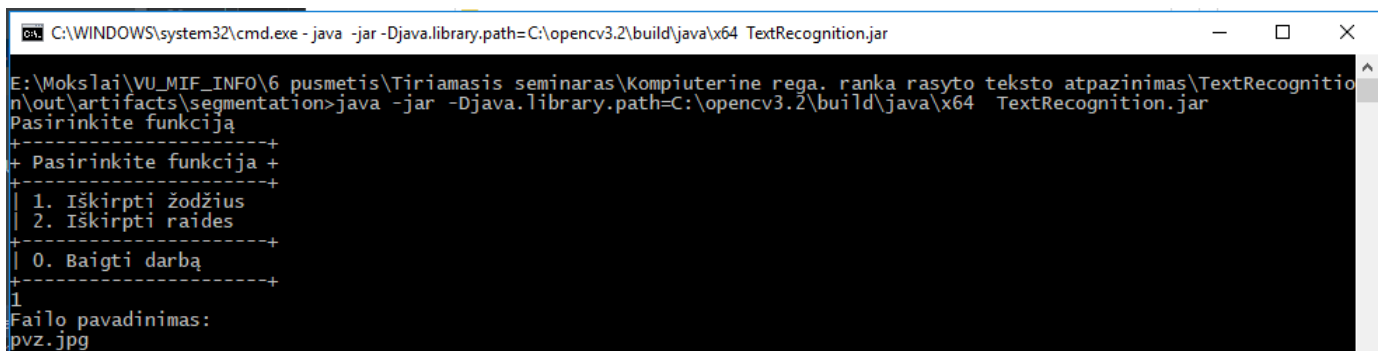
Turime nuotrauką, kurioje yra nufotografuoti žodžiai parašyti ant popieriaus lapo.



Pav. 1: Nufotografuotas tekstas

Pasileidžiame programą:

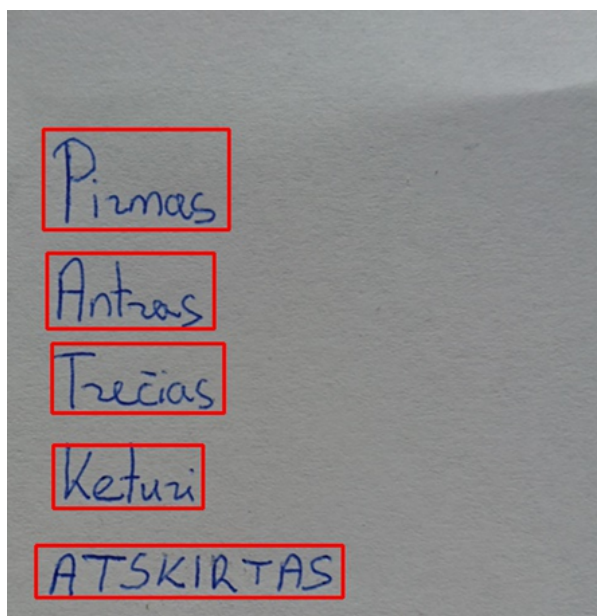
`java -jar -Djava.library.path=C:\opencv3.2\build\java\x64 TextRecognition.jar` ir pasirenkame „Iškirpti žodžius“ meniu punktą.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - java -jar -Djava.library.path=C:\opencv3.2\build\java\x64 TextRecognition.jar
E:\Mokslai\VU_MIF_INFO\6 pusmetis\Tiriamasis seminaras\Kompiuterine rega. ranka rasyto teksto atpazinimas\TextRecognition
n\out\artifacts\segmentation>java -jar -Djava.library.path=C:\opencv3.2\build\java\x64 TextRecognition.jar
Pasirinkite funkciją
+-----+
+ Pasirinkite funkcija +
+-----+
| 1. Iškirpti žodžius   |
| 2. Iškirpti raides   |
+-----+
| 0. Baigti darbą     |
+-----+
1
Failo pavadinimas:
pvz.jpg
```

Pav. 2: Pasirenkame meniu punktą

Suvedus nuotrauką failo pavadinimą, procedūra apdoroja paveiksluką ir aplanke *words* sukuria naujus paveikslukus, kuriuose po vieną žodį.



Pirmas

Antras

Trečias

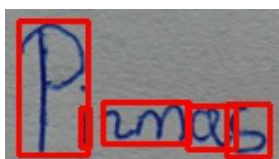
Keturi

ATSKIRTAS

(a) Programa atpažįsta kontūrus tų vietų, kuriose yra žodžiai (b) Kiekvienas kontūras iškerpamas ir išsaugomas į atskirą failą

Pav 3. Žodžių atpažinimas paveiksluke ir iškarpymas.

Paskui pasirinkę naujai iškirpto žodžio failą bei meniu punktą „Iškirpti raides“ gauname rezultatą.



Pav. 4: Pasirenkame raidžių segmentavimą

Kas yra apibrauktą raudonais keturkampiais bus išsaugota *letters* aplanke. Tai bus medžiaga, kurią bandys atpažinti sekančiame semestre sukurtas neuroninis tinklas.

Išvados

Taigi, per šį semestrą buvo atliktas žodžių segmentavimas iš nuotraukų. Nuotraukoje esantys žodžiai išsaugomi kaip atskiri *.jpg formato paveikslukai. Taip pat buvo bandoma, kuo optimaliau atlikti žodžių segmentaciją į raides. Jei žodžio raidės nėra sujungiamos, tai raides susegmentuodavo beveik 100% tikslumu. Didžioji problema yra žodžio skaidymas, kai raidės yra sujungtos. Buvo bandoma spėti, jog vieta, per kurią reiktų skelti paveiksluką ir jog tai raidžių susijungimo vieta yra toje vietoje, kur linija jungianti raides įgyja mažiausią reikšmę, tai yra, ten, kur raides jungianti linija yra ploniausia. Atlikus testus paaiškėjo, jog toks segmentavimas efektingas tik apie 50 % atvejų.

Sekančiame semestre bus siekiama dar labiau patobulinti segmentavimo į raides algoritmą ir sukurti kelių sluoksnių neuroninį tinklą bei apmokyti kompiuterį atpažinti pateiktas raides.

Literatūra

- [1] OpenCV documentacija. <http://docs.opencv.org/>
- [2] Apie OpenCV. <http://opencv.org/about.html> [Žiūrėta 2017 m. gegužės mėn.]
- [3] G. Kavaliauskas, G. Felinskas. Dirbtinio intelekto atpažinimo metodų analizė ir taikymai ranka rašytam tekstui atpažinti. Jaunųjų mokslininkų darbai (Nr. 4(37)), 2012, p. 205-211
- [4] H.S.M. Beigi. An overview of handwriting recognition. Proceedings of the 1 st Annual Conference on Technological Advancements in Developing Countries, 1993, p. 30-46